

Best Available Copy

002208909

WPI Acc No: 1979-08054B/*197905*

Roll with helical grooves - used to provide ridges on rolled sheet to improve sheet properties

Patent Assignee: CENT RECH MET (CNRM)

Number of Countries: 008 Number of Patents: 011

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
BE 870609	A	19790115				197905 B
DE 2840702	A	19790405				197915
NL 7809556	A	19790326				197915
GB 2007561	A	19790523				197921
FR 2404048	A	19790525				197926
GB 2007561	B	19820303				198209
US 4329562	A	19820511				198221
JP 54061043	A	19790517				198714
JP 87011922	B	19870316				198714
IT 1107867	B	19851202				198716
NL 187896	B	19910916				199139

Priority Applications (No Type Date): LU 79797 A 19780612; LU 78167 A 19770922; LU 79251 A 19780316; LU 79252 A 19780316; LU 79317 A 19780328

Abstract (Basic): BE 870609 A

The surface of a thin steel sheet is rolled to improve its properties; the surfaces of the rolls have ≥ 1 motif which can be different and which are provided at regular intervals without break. The nominal size of each motif is between 2 - 15 micrometers high and between 30-250 micrometers across.

The rolled surfaces can be coated or painted and tenaciously hold the coating or paint without much precleaning.

Title Terms: ROLL; HELICAL; GROOVE; RIDGE; ROLL; SHEET; IMPROVE; SHEET; PROPERTIES

Derwent Class: M21; P51; P52

International Patent Class (Additional): B21B-001/28; B21B-027/00; B21B-045/00; B21D-022/00; B23K-015/00; B23K-026/08; B23K-027/00; C21D-007/04; C23F-001/02

File Segment: CPI; EngPI

NB ROYAUME DE BELGIQUE



MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES

BREVET D'INVENTION

N° 870.609

Classif. Internat.: C21D / B21B

Mis en lecture le: 15-01-1979

Le Ministre des Affaires Économiques,

Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention;

Vu la Convention d'Union pour la Protection de la Propriété Industrielle;

Vu le procès-verbal dressé le 19 septembre 1978 à 14 h. 30

au greffe du Gouvernement provincial de Liège;

ARRÊTE :

Article 1. — Il est délivré à au CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES -
CENTRUM VOOR RESEARCH IN DE METALLURGIE, association sans but
lucratif - vereniging zonder winstoogmerk,
47 rue Montoyer, 1040 Bruxelles,

repr. par Mr. C. Coets à Liège,

un brevet d'invention pour: Procédé et dispositif pour améliorer les
propriétés des tôles minces en acier,

qu'il déclare avoir fait l'objet de demandes de brevet
déposées en Grand-Duché de Luxembourg le 22 septembre 1977,
le 16 mars 1978, le 28 mars 1978 et le 12 juin 1978.

Article 2. — Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et
périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit
de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeure joint un des doubles de la spécification de l'invention
(mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui
de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 13 octobre 1978.

PAR DÉLÉGATION SPÉCIALE :

Le Directeur

A. SCHURMANS

870809

C 1822E/7809.

Suivant les Conventions Internationales, les priorités des demandes de brevets luxembourgeois déposées au nom du C.R.M., sont revendiquées :

- n° 78.167 du 22 septembre 1977
- n° 79.252 du 16 mars 1978
- n° 79.251 du 16 mars 1978
- n° 79.317 du 28 mars 1978
- n° 79.797 du 12 juin 1978.

CENTRE DE RECHERCHES METALLURGIQUES -
CENTRUM VOOR RESEARCH IN DE METALLURGIE,
Association sans but lucratif - Vereniging zonder winstoogmerk
à BRUXELLES, (Belgique).

Procédé et dispositif pour améliorer les propriétés des
tôles minces en acier.

La présente invention est relative à un procédé et à un dispositif pour améliorer les propriétés des tôles minces en acier, par exemple pour emboutissage, et en particulier pour diminuer leur tendance au grippage, sans nuire à leur aspect après peinture.

On sait que les tôles laminées à froid possèdent une surface qui, à l'échelle microscopique, n'est pas parfaitement plane, mais au contraire, présente une alternance de creux et de sommets. Les creux de la surface sont généralement appelés "vallées"

4

070509

et les sommets "plateaux". La distribution, la forme et les dimensions des "vallées" et des "plateaux" semblent influencer les réactions de la surface de la tôle au contact de l'outillage d'emboutissage et dès lors, conditionnent le comportement de la tôle au cours de cette opération. Notamment ces facteurs jouent un rôle particulièrement important dans le problème de grippage en cours de déformation et influent sur le bon aspect de la surface après peinture de l'embouti. Ainsi dans certains cas, des essais ont montré que, toutes autres choses égales, des plateaux de dimensions plus grandes pouvaient rendre la tôle moins sujette au grippage et que par ailleurs, une morphologie de surface régulière et homogène ainsi que certaines dimensions de plateaux (par exemple plateaux pas trop élevés) sont favorables à un bel aspect de la tôle après peinture.

L'état de la surface de la tôle lui est conféré par les cylindres de laminoir et dans le cas des tôles minces laminées à froid par exemple, la morphologie finale de la surface est constituée entre autres lors du laminage d'écrouissage (skin-pass).

On a donc cherché à agir sur la surface des cylindres de laminoir pour conférer à la surface de la tôle une morphologie déterminée.

Jusqu'à présent, cette action sur la surface des cylindres de laminoir a consisté en une opération de grenailage qui présente les inconvénients d'être coûteuse, de manquer de reproductibilité dans les formes et dimensions des plateaux et vallées, de ne pas permettre de contrôler la profondeur de la rugosité des cylindres et de devoir tenir compte de la dureté de l'alliage constituant les cylindres.

Le demandeur a eu l'idée originale que l'objectif poursuivi (améliorer les propriétés des tôles sans nuire à leur aspect après peinture) ne pouvait être atteint qu'en agissant sur la surface des cylindres de laminage à l'échelle microscopique (dénivellations de l'ordre de quelques micromètres).

870609

Dans ce but, le demandeur a examiné les possibilités d'utiliser des techniques connues permettant d'imprimer et de graver des dessins sur des tôles dans le but de leur conférer un aspect décoratif. Certaines de ces techniques notamment mettent en oeuvre une résine photosensible à l'aide de laquelle on imprime directement sur une tôle une trame de forme appropriée et on grave ensuite cette trame par une attaque chimique. Une telle utilisation implique la nécessité de mettre au point les conditions de marquage de la surface d'un cylindre de laminage à une échelle microscopique, ce qui constitue précisément un des objets de la présente invention.

De plus, au cours de ses multiples recherches, le demandeur a fait la constatation tout à fait inattendue que le marquage microscopique effectué conformément à la présente invention permet en outre d'augmenter l'aptitude de la surface à accrocher un revêtement ultérieur, même si cette tôle doit encore subir des traitements thermiques avec une surface souillée par exemple de matières grasses (lubrifiant), et cela sans qu'il soit nécessaire d'effectuer une opération spéciale de nettoyage, comme c'est inévitablement le cas dans la pratique courante actuelle.

La présente invention a pour objet un procédé permettant de remédier à ces inconvénients, en conférant à la surface la morphologie la plus propice jointe à une bonne reproductibilité et à une bonne homogénéité.

Le procédé, objet de la présente invention, dans lequel la morphologie finale de la surface de la tôle lui est conférée par contact avec au moins un cylindre de laminage, est essentiellement caractérisé en ce que la surface du dit cylindre de laminage présente un dessin constitué par au moins un motif ou un ensemble de motifs semblables ou différents que l'on reproduit à intervalles prédéterminés sans solution de continuité et en ce que les dimensions nominales de chacun de ces motifs sont de préférence comprises entre 2 et 15 micromètres en hauteur et entre 30 et 250 micromètres en plan.

370509
4.-

La reproduction du motif constituant le dessin suivant l'invention peut être effectuée dans au moins deux directions sous forme d'un réseau à deux dimensions.

Le motif utilisé pour constituer le dessin voulu peut avoir des formes variées, telles que par exemple celles d'une étoile, d'un triangle, d'un corps de révolution, etc..., de petites dimensions ou une combinaison de ces différentes formes.

Suivant une première modalité de l'invention, l'on reproduit le ou les motifs en envoyant en direction du cylindre un rayonnement énergétique intermittent d'intensité réglable, capable de détruire localement la matière constitutive du dit cylindre ou d'un revêtement préalablement déposé sur le dit cylindre, de façon à balayer la totalité de la surface de ce cylindre suivant une trajectoire hélicoïdale.

Il peut être nécessaire de régler l'intensité du rayonnement énergétique intermittent en cours de marquage, en fonction de la configuration de la surface à marquer (bombé) et des conditions de laminage.

Le déplacement du rayonnement relativement au cylindre est avantageusement effectué, suivant l'invention, au moyen d'un déflecteur, de préférence mobile, approprié à la nature du rayonnement.

Egalement suivant l'invention, on réalise une trajectoire hélicoïdale en déplaçant le rayonnement parallèlement à l'axe du cylindre, en soumettant ce dernier à un mouvement de rotation et en synchronisant ces deux mouvements.

Le rayonnement énergétique suivant l'invention est avantageusement un rayonnement laser de puissance supérieure à 100 watts.

De préférence, ce rayonnement laser a une fréquence d'impulsion supérieure à 5.000 hertz, dans le but d'assurer un rendement satisfaisant à l'opération de marquage.

Dans le cas du laser, le déflecteur peut être un miroir rotatif.

870809

Suivant une variante de l'invention, le rayonnement énergétique est un faisceau d'électrons. Dans ce cas, le déflecteur peut être une source de champ électrique ou magnétique.

Suivant une autre modalité de l'invention, on reproduit le ou les motifs au moyen d'une substance qui résiste aux attaques chimiques, on attaque chimiquement ou électrochimiquement les parties découvertes du cylindre et les parties attaquées sont soumises à un rinçage éventuel et à une neutralisation chimique.

On attaque chimiquement le cylindre aux endroits non protégés par la pellicule représentant le dessin, au moyen d'un acide par exemple nitrique ou chlorhydrique, ou d'un mélange d'acides, dilué dans de l'eau ou de l'alcool, pendant un certain temps, de façon à permettre le contrôle de la profondeur du dessin.

Ou bien encore, on attaque électrochimiquement le cylindre aux endroits non protégés par la pellicule représentant le dessin, en établissant une différence de potentiel entre le dit cylindre qui sert d'électrode attaquée et une électrode auxiliaire, les deux électrodes étant plongées dans un électrolyte approprié.

Après l'attaque et un éventuel rinçage, le cylindre est ensuite neutralisé à l'aide par exemple d'une solution de borax ou de carbonate de soude. Finalement, le cylindre est nettoyé, la pellicule subsistant encore est éliminée.

Il est possible, suivant une variante de l'invention, de placer le cylindre muni de la pellicule représentant le dessin dans une cellule électrolytique, de telle sorte que les endroits du dit cylindre non protégés par la pellicule soient recouverts d'un produit très résistant.

Eventuellement, on soumet avantageusement suivant l'invention, la surface du cylindre à un traitement de préparation bien connu, destiné à assurer une bonne adhérence de la substance utilisée pour réaliser le dessin.

Suivant l'invention, dans le cas où l'on reproduit le ou les motifs au moyen d'un rayonnement énergétique intermittent

870809
6.-

capable de détruire localement la matière d'un revêtement préalablement déposé sur le cylindre, le dit revêtement est constitué d'une substance qui résiste aux attaques chimiques. Après reproduction du ou des motifs, on procède évidemment à l'attaque des parties découvertes, au rinçage et à la neutralisation comme dit ci-dessus.

Egalement suivant l'invention, on reproduit le ou les motifs en mettant en contact avec la surface du cylindre suivant une trajectoire appropriée, de préférence hélicoïdale, un outil porteur du ou des motifs à reproduire après avoir enduit le dit outil de la substance résistant aux attaques chimiques.

La reproduction du ou des motifs peut être effectuée en une succession de bandes parallèles aux génératrices du cylindre, la surface du dit cylindre étant divisée en un nombre entier de bandes dont la largeur est constante ou en variante en une succession d'hélices décrites autour du cylindre, la reproduction étant effectuée motif par motif ou groupe de motifs par groupe de motifs.

Il est également possible de reproduire le ou les motifs par impressions successives de composantes judicieusement choisies. A titre d'exemple, on peut noter que deux réseaux d'hélices, l'un gauche et l'autre droit, donnent pour résultat des parallélogrammes.

Le système de reproduction peut consister en une ou plusieurs molettes et on réalise avantageusement une répartition homogène, sur l'outil de reproduction, de la substance résistant aux attaques chimiques, par exemple au moyen d'une succession de rouleaux encres en caoutchouc.

Selon une variante de l'invention, on reproduit le ou les motifs sur la surface du cylindre, en déplaçant un outil porteur du ou des motifs à reproduire le long d'une bande souple enroulée en tout ou en partie, de préférence hélicoïdalement, autour du dit cylindre et imprégnée de la substance résistant aux attaques chimiques.

D'après une autre variante de l'invention, on reproduit le ou les motifs en recouvrant le cylindre d'une substance photosensible résistant aux attaques chimiques, en exposant la dite

870809

substance à une lumière active appropriée avec interposition d'un masque porteur du ou des motifs à reproduire et en faisant apparaître le dessin au moyen d'un révélateur qui dissout la substance photosensible aux endroits atteints ou non par la lumière suivant la nature de la dite substance.

La substance photosensible (résine) est déposée sur la surface du cylindre par pistolage ou à la brosse ou au rouleau ou encore par immersion en faisant tourner le cylindre à revêtir, en partie immergé. Cette pellicule peut avoir une épaisseur comprise entre 3 et 12 micromètres.

Par ailleurs, on peut effectuer cette dissolution au moyen d'un révélateur tel qu'une solution de soude caustique sur les zones exposées à la lumière, ce qui est applicable aux résines qui se dépolymérisent sous l'action des radiations ultraviolettes. En variante, on peut effectuer cette dissolution au moyen d'un solvant tel que du trichloréthylène ou de l'acétone sur les zones non exposées à la lumière lors de l'impression, ce qui est applicable aux résines qui se polymérisent sous l'action des radiations ultraviolettes. Suivant une autre variante, on dissout une partie du produit photosensible au moyen d'un solvant n'agissant que sur les zones exposées ou non exposées selon le type de produit photosensible, ensuite on remplit les zones ainsi découvertes au moyen d'un produit durcissant tel qu'une laque et enfin on dissout le reste de la résine au moyen d'un solvant qui n'agit pas sur le produit durcissant de remplissage.

Il est avantageux que l'application de masques soit effectuée pneumatiquement, de façon à pouvoir tenir compte du bombé du cylindre.

Dans le but d'éviter toute solution de continuité dans le dessin effectué en une succession de bandes parallèles aux génératrices du cylindre, on passe de l'exposition d'une génératrice à l'exposition de la génératrice suivante, au moyen d'un système qui divise le contour du cylindre en un nombre entier de parties égales.

870609

Pour les essais réalisés jusqu'à présent, on a obtenu un temps d'exposition de l'ordre de 0,05 seconde pour une pellicule photosensible de 7 micromètres d'épaisseur.

Suivant une modalité de l'invention, le masque est constitué d'un dessin en matière opaque à la lumière d'exposition et imprimé sur la substance photosensible au moyen d'un outil porteur du ou des motifs à reproduire.

Suivant une autre modalité de l'invention, le masque est constitué d'une bande souple enroulée en tout ou en partie, de préférence hélicoïdalement, autour du cylindre de laminage et porteuse du ou des motifs à reproduire.

D'une façon continue, la bande souple est avantageusement enroulée et déroulée en décrivant une portion d'hélice autour du cylindre et durant le contact entre la bande et la substance photosensible, on expose la dite surface de contact.

Cette modalité présente l'avantage de permettre l'éclairage pendant plus ou moins un demi tour de cylindre et donc, à sensibilité égale, de diminuer le temps d'exposition, par rapport à une modalité "motif par motif".

Suivant l'invention, la bande souple est transparente et les motifs à reproduire sont opaques à la lumière d'exposition.

Quand le dessin opaque est obtenu en déposant sur la substance photosensible un produit opaque représentant le dessin, la substance photosensible est préférentiellement du type qui se polymérise sous l'action de la lumière.

Quand le dessin opaque est obtenu en déposant sur la substance photosensible un film opaque uniforme que l'on travaille par exemple par voie mécanique, de façon à créer le dessin, la substance photosensible est préférentiellement du type qui se dépolymérise sous l'action de la lumière.

370609
9.-

Le choix des deux types de substance photosensible pour chaque méthode décrite ci-dessus est fait pour que, si on altère la substance par le dépôt ou le travail du produit opaque, cette altération concerne les parties de la dite substance qui seront enlevées au développement.

Suivant une variante de l'invention, la bande souple est une tôle très mince, par exemple de l'ordre de 0,05 mm d'épaisseur, percée de trous suivant le ou les motifs à reproduire.

Le système de reproduction peut être un système optique de réduction d'image, tel que par exemple un microscope inversé ou en variante, il peut être constitué de fibres optiques qui conduisent la lumière de la source à la substance photosensible, de façon ponctuelle.

Le système de reproduction suivant l'invention est avantageusement muni d'un obturateur. Dans ce cas, on synchronise les mouvements de l'obturateur et du cylindre, de façon à avoir le repos relatif entre le motif reproduit et le cylindre et ainsi éviter la déformation de l'image.

D'après l'invention, la lumière d'exposition est composée principalement de radiations ultraviolettes.

Egalement suivant l'invention, la source de la lumière d'exposition est un laser.

La présente invention a également pour objet un dispositif de mise en oeuvre du procédé décrit ci-dessus dans des conditions satisfaisantes, aussi bien du point de vue de la qualité de la réalisation que de la facilité de la mise en oeuvre du dit dispositif.

Avant de définir, de façon précise, ses caractéristiques, on va en décrire un exemple concret de réalisation.

870809
10.-

Une des méthodes qui vient directement à l'esprit pour garnir, de façon uniforme une surface cylindrique au moyen d'un motif déterminé, consiste à mettre en rotation autour de son axe, l'objet présentant cette surface, de mettre en contact avec celle-ci un organe marqueur de motif et à le déplacer à vitesse appropriée le long d'une génératrice de la surface.

D'une façon générale, la mise en rotation ci-dessus mentionnée se réalise par mise entre-pointes de l'objet considéré. Une telle méthode n'est cependant guère possible avec un cylindre de laminoir pouvant peser plusieurs tonnes et que l'on ne peut sans danger envisager de ne fixer seulement qu'entre-pointes.

Par ailleurs, dans le cas de tels cylindres, on ne peut exclure un faible déplacement longitudinal sur l'axe des pointes, ni une certaine variabilité de leur vitesse, eu égard à leur masse.

Le dispositif de l'invention permet, même dans le cas de cylindres de laminoir de fortes dimensions, de réaliser sans difficulté un marquage uniforme de ceux-ci, avec une précision suffisante.

Sur la figure 1, on a représenté schématiquement et non à l'échelle, un exemple de dispositif conforme à celui de l'invention.

Sur cette figure, le cylindre de laminoir 1, d'axe 2 repose par ses deux tourillons 3 et 4 sur deux coquilles de support (ou demi-palier) 5 et 6, coaxiales à l'axe 2 et qui autorisent la rotation du cylindre 1 autour de son axe. Les deux coquilles sont elles solidarisées à une assise fixe symbolisée par les repères 7 et 7'. Le cylindre 1 est prévenu contre tout déplacement axial exagéré par les deux butées 8 et 9 agissant respectivement contre chacun des tourillons, il est mis en rotation suivant la flèche 10, autour de son axe 2 par un moyen approprié, non représenté.

070609

Dans sa rotation, le cylindre reste en contact à la périphérie d'une de ses faces d'extrémité 11, avec un galet 12 qu'il entraîne en rotation autour de l'axe 13 fixe avec 12. Cet axe 13 pénètre dans un réducteur de vitesse 14 fixé sur une semelle 15 susceptible de glisser sur une embase 16. Commandé par le mouvement de rotation de l'arbre 13, par l'intermédiaire par exemple d'une vis sans fin, disposée dans le réducteur 14, un arbre 17 dont l'axe 18 est parallèle à l'axe 2, est supporté d'une part dans le réducteur et d'autre part, par un palier d'extrémité 19, également fixé sur la semelle 15.

L'arbre 17 présente entre le réducteur 14 et le palier 19 une portée fileté 20 sur quasi sa totalité.

Cette portée fileté entraîne dans un mouvement rectiligne parallèle à son axe 18 une boîte à vis 21 dont toute rotation autour du même axe est empêchée par la plaque assise 22 solidaire de 21 et en contact glissant sur 15. La boîte à vis 21 sert de support au dispositif 23 marqueur du cylindre et lui est solidaire. Deux galets de rotation 24 et 25, fous sur leur axe 26 et 27, parallèles à l'axe 2 et supportés par la boîte 21 maintiennent une distance appropriée entre la surface du cylindre 1 et la face active du dispositif marqueur 23. Le galet 12 est maintenu contre la face d'extrémité 11 du cylindre, grâce à un ressort 28 prenant d'une part appui contre une butée 29 et d'autre part appuyant un galet 30 contre la face d'extrémité 31 du cylindre. La rotation du galet 30 autour de l'axe 32 du ressort 28 est empêchée par tout moyen connu en soi, par exemple par une simple plaque 33 solidarisée à 29 et s'opposant à tout mouvement de rotation de l'étrier 34 support du galet 30. Le ressort 28 a une deuxième utilité, à savoir de permettre la compensation automatique de toute différence dans la longueur du cylindre, entre le galet 12 et le galet 30, au cours de sa rotation. Tout ce dispositif de butée est solidarisé au palier 19 par l'intermédiaire d'un bras 35, boulonné sur 19 ou centré sur l'extrémité sortante 36 de l'arbre 17, extrémité pouvant tourner librement dans l'oeillet de centrage 37, le bras 35

870009
12.-

étant, dans ce cas, empêché de toute rotation par un prisonnier 38 fixé dans 19 et qui maintient fixe la position du dit bras 35 par rapport au palier 19.

A noter que le bras 35 présente une rigidité suffisante pour obliger tout le système solidaire de la semelle 15 à suivre les petits mouvements axiaux du cylindre, permis par le jeu des organes de positionnement du cylindre.

Ainsi conçu, le dispositif fonctionne comme suit.

La mise en rotation du cylindre 1 selon la flèche 10 entraîne celle du galet 12 et par l'axe 13, le réducteur 14, la vis 17 et la boîte à vis 21, le déplacement du marqueur 23 selon une direction parallèle à celle de l'axe 2. Le contact entre marqueur 23 et cylindre 1 s'inscrit donc sous la forme d'une hélice 39. Les caractéristiques de la transmission du mouvement, depuis le cylindre jusqu'au marqueur sont telles, qu'après une rotation du cylindre de 360° autour de son axe, le marqueur s'est déplacé selon la génératrice du cylindre de la distance déterminée pour que les spires successives de dessins s'impriment tout juste l'une à côté de l'autre, sans laisser d'espace non marqué (compte tenu cependant de l'interspace inévitable, séparant deux dessins adjacents, non destinés à se toucher). On notera que dans le dispositif ci-dessus décrit, c'est le cylindre lui-même qui commande la mise en mouvement du dispositif marqueur, lequel suit donc automatiquement toute variation éventuelle du mouvement de rotation du dit cylindre. Ceci représente un avantage certain et important pour la régularité du dessin marqué sur le cylindre.

Dans le cas où l'on ne peut disposer d'une face d'extrémité du cylindre, telle que 11, on peut, sans sortir du cadre de la présente invention, reporter la position du galet 12 lequel reste fixe par rapport à la semelle 15, contre la surface cylindrique du cylindre, tandis que la position de la semelle 15 sera déterminée par rapport au cylindre d'une part, par le galet 30 qui prend appui cette fois contre la face d'extrémité 41 du tourillon 4 et d'autre part, par un galet auxiliaire 30' de

référence, prenant appui de façon non élastique sur la face d'extrémité 40 du tourillon 3 et fixé à la semelle 15 d'une façon appropriée. Cette modalité est représentée très schématiquement à la figure 2. Il est possible, en variante à ce second cas, de bloquer tout déplacement axial du cylindre 1, à ce moment la semelle 15 ne glisse plus sur la base 16; tout le dispositif est bloqué quant à son déplacement axial éventuel. Il est également possible, dans ce même cas, de faire usage d'une face de référence auxiliaire similaire à 11, obtenue en fixant sur les tourillons correspondants une couronne offrant une face perpendiculaire à l'axe du cylindre. On est ainsi encore ramené au schéma de la figure 1.

Ayant ainsi décrit un exemple de dispositif permettant la mise en oeuvre de tout procédé de marquage d'un cylindre de laminoir par exploration par voie hélicoïdale de la surface cylindrique à marquer, on peut maintenant en expliciter les caractéristiques essentielles.

Le dispositif, objet de la présente invention, lequel est destiné à permettre la mise en oeuvre d'un procédé de marquage d'un cylindre de laminoir sur sa surface cylindrique est essentiellement caractérisé en ce qu'il comporte, reposant sur une assise :

- a) une semelle, pouvant éventuellement glisser sur l'assise,
- b) des moyens, reposant sur des supports fixes par rapport à la semelle, pour faire déplacer une tête de marquage du cylindre, selon un trajet rectiligne, de préférence horizontal,
- c) des moyens de support du cylindre par ses tourillons, dans une position telle que son axe soit parallèle au dit trajet rectiligne et que sa surface reste en contact avec la tête de marquage pendant ce trajet,
- d) des moyens pour mettre le cylindre en rotation autour de son axe,

870609

14.-

- e) des moyens pour commander le déplacement de la tête de marquage par l'intermédiaire du cylindre lui-même,
- f) un organe permettant de transmettre le ou les déplacements axiaux du cylindre à la semelle et d'annuler leur déplacement relatif.

Suivant l'invention, il a été trouvé avantageux de constituer les moyens repris sous b) d'une vis-mère et d'une boîte à vis, laquelle boîte est solidaire de la tête de marquage et lui sert de support au cours de son déplacement sous l'action de la vis-mère. Ces moyens permettent un avancement particulièrement régulier et sans jeu ni choc de la tête de marquage.

Egalement suivant l'invention, les moyens repris sous e) sont constitués d'un galet fixe quant à sa position et dont la mise en rotation est commandée par le cylindre (par sa surface cylindrique ou une de ses faces d'extrémité, ou l'un de ses tourillons, ou tout autre de ses parties ou tout autre pièce qui lui est solidaire), lequel galet est fixé sur un arbre de rotation pourvu d'un organe de commande du déplacement et éventuellement du fonctionnement de la tête de marquage par tout moyen connu en soi, courroies, chaînes, engrenage, vis sans fin..., crémaillère ...), la préférence étant toutefois donnée à la vis sans fin pour des raisons de facilité de réglage.

L'organe permettant de transmettre les déplacements axiaux du cylindre peut être une simple butée élastique.

870609
15.-

REVENDEICATIONS

1. Procédé pour améliorer les propriétés des tôles minces en acier, dans lequel la morphologie finale de la surface de la tôle lui est conférée par contact avec au moins un cylindre de laminage, caractérisé en ce que la surface du dit cylindre de laminage présente un dessin constitué par au moins un motif ou un ensemble de motifs semblables ou différents que l'on reproduit à intervalles prédéterminés, sans solution de continuité et en ce que les dimensions nominales de chacun de ces motifs sont de préférence comprises entre 2 et 15 micromètres en hauteur et entre 30 et 250 micromètres en plan.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'on reproduit le ou les motifs en envoyant en direction du cylindre un rayonnement énergétique intermittent, d'intensité réglable, capable de détruire localement la matière constitutive du dit cylindre ou d'un revêtement préalablement déposé sur le dit cylindre, de façon à balayer la totalité de la surface de ce cylindre suivant une trajectoire hélicoïdale.

3. Procédé suivant la revendication 2, caractérisé en ce que le déplacement du rayonnement relativement au cylindre est effectué au moyen d'un déflecteur, de préférence mobile, approprié à la nature du rayonnement.

4. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que l'on réalise une trajectoire hélicoïdale en déplaçant le rayonnement parallèlement à l'axe du cylindre, en soumettant ce dernier à un mouvement de rotation et en synchronisant ces deux mouvements.

870509
16.-

5. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le rayonnement énergétique est un rayonnement laser, de puissance supérieure à 100 watts.

6. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le rayonnement énergétique est un faisceau d'électrons.

7. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'on reproduit le ou les motifs au moyen d'une substance qui résiste aux attaques chimiques, en ce que l'on attaque chimiquement ou électrochimiquement les parties découvertes du cylindre et en ce que les parties attaquées sont soumises à un rinçage éventuel et à une neutralisation chimique.

8. Procédé suivant la revendication 7, caractérisé en ce que, préalablement à la reproduction du ou des motifs, on soumet la surface du cylindre à un traitement de préparation bien connu, destiné à assurer une bonne adhérence de la substance utilisée pour réaliser le dessin.

9. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que, dans le cas où l'on reproduit le ou les motifs au moyen d'un rayonnement énergétique intermittent capable de détruire localement la matière d'un revêtement préalablement déposé sur le cylindre, le dit revêtement est constitué d'une substance qui résiste aux attaques chimiques.

10. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 7 et 8, caractérisé en ce que l'on reproduit le ou les motifs en mettant en contact avec la surface du cylindre suivant une trajectoire appropriée, de préférence hélicoïdale, un outil porteur du ou des motifs à reproduire, après avoir enduit le dit outil de la substance résistant aux attaques chimiques.

1

070509

17.-

11. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 7 et 8, caractérisé en ce que l'on reproduit le ou les motifs sur la surface du cylindre, en déplaçant un outil porteur du ou des motifs à reproduire le long d'une bande souple enroulée en tout ou en partie, de préférence hélicoïdalement, autour du dit cylindre et imprégnée de la substance résistant aux attaques chimiques.

12. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 7 et 8, caractérisé en ce que l'on reproduit le ou les motifs en recouvrant le cylindre d'une substance photosensible résistant aux attaques chimiques, en exposant la dite substance à une lumière active appropriée avec interposition d'un masque porteur du ou des motifs à reproduire et en faisant apparaître le dessin au moyen d'un révélateur qui dissout la substance photosensible aux endroits atteints ou non par la lumière suivant la nature de la dite substance.

13. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 10 à 12, caractérisé en ce que le masque est constitué d'un dessin en matière opaque à la lumière d'exposition et imprimé sur la substance photosensible au moyen d'un outil porteur du ou des motifs à reproduire.

14. Procédé suivant la revendication 12, caractérisé en ce que le masque est constitué d'une bande souple enroulée en tout ou en partie, de préférence hélicoïdalement, autour du cylindre de laminage et porteuse du ou des motifs à reproduire.

15. Procédé suivant la revendication 14, caractérisé en ce que la bande souple est transparente et en ce que le ou les motifs à reproduire sont opaques à la lumière d'exposition.

870809

18.-

16. Procédé suivant la revendication 14, caractérisé en ce que la bande souple est une tôle très mince, par exemple de l'ordre de 0,05 mm d'épaisseur, percée de trous suivant le ou les motifs à reproduire.

17. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 12 à 16, caractérisé en ce que la lumière d'exposition est composée principalement de radiations ultraviolettes.

18. Procédé suivant l'une ou l'autre des revendications 12 à 16, caractérisé en ce que la source de la lumière d'exposition est un laser.

19. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé décrit dans l'une ou l'autre des revendications 1 à 18, caractérisé en ce qu'il comporte, reposant sur une assise :

- a) une semelle, pouvant éventuellement glisser sur l'assise,
- b) des moyens reposant sur des supports fixes par rapport à la semelle, pour faire déplacer une tête de marquage du cylindre selon un trajet rectiligne, de préférence horizontal,
- c) des moyens de support du cylindre par ses tourillons dans une position telle que son axe soit parallèle au dit trajet rectiligne et que sa surface reste en contact avec la tête de marquage pendant ce trajet,
- d) des moyens pour mettre le cylindre en rotation autour de son axe,
- e) des moyens pour commander le déplacement de la tête de marquage et éventuellement son fonctionnement par l'intermédiaire du cylindre lui-même,
- f) un organe permettant de transmettre le ou les déplacements axiaux du cylindre à la semelle et d'annuler leur déplacement relatif.

870809

19.

20. Dispositif suivant la revendication 19, caractérisé en ce que les moyens repris sous b) sont constitués d'une vis-mère et d'une boîte à vis, laquelle boîte est solidaire de la tête de marquage et lui sert de support au cours de son déplacement sur l'action de la vis-mère.

21. Dispositif suivant la revendication 19, caractérisé en ce que les moyens repris sous e) sont constitués d'un galet fixe quant à sa position et dont la mise en rotation est commandée par le cylindre, (par sa surface cylindrique, une de ses faces d'extrémité ou l'un de ses tourillons, ou tout autre de ses parties, ou tout autre pièce qui lui est solidaire), lequel galet est fixé sur un arbre de rotation, pourvu d'un organe de commande du déplacement de la tête de marquage par tout moyen connu en soi, courroies, chaînes, engrenage, vis sans fin, crémaillère ...), de préférence une vis sans fin.

22. Dispositif suivant l'une ou l'autre des revendications 19 à 21, caractérisé en ce que l'organe de transmission des déplacements axiaux du cylindre est une simple butée élastique, provoquant le glissement de la semelle sur l'assise.

23. Dispositif suivant l'une ou l'autre des revendications 19 à 21, caractérisé en ce que l'organe de contrôle du déplacement axial du cylindre est constitué de deux butées fixes empêchant tout déplacement axial du cylindre.

LIEGE, le 19 septembre 1978.

C. Coets
C. COETS,

03000

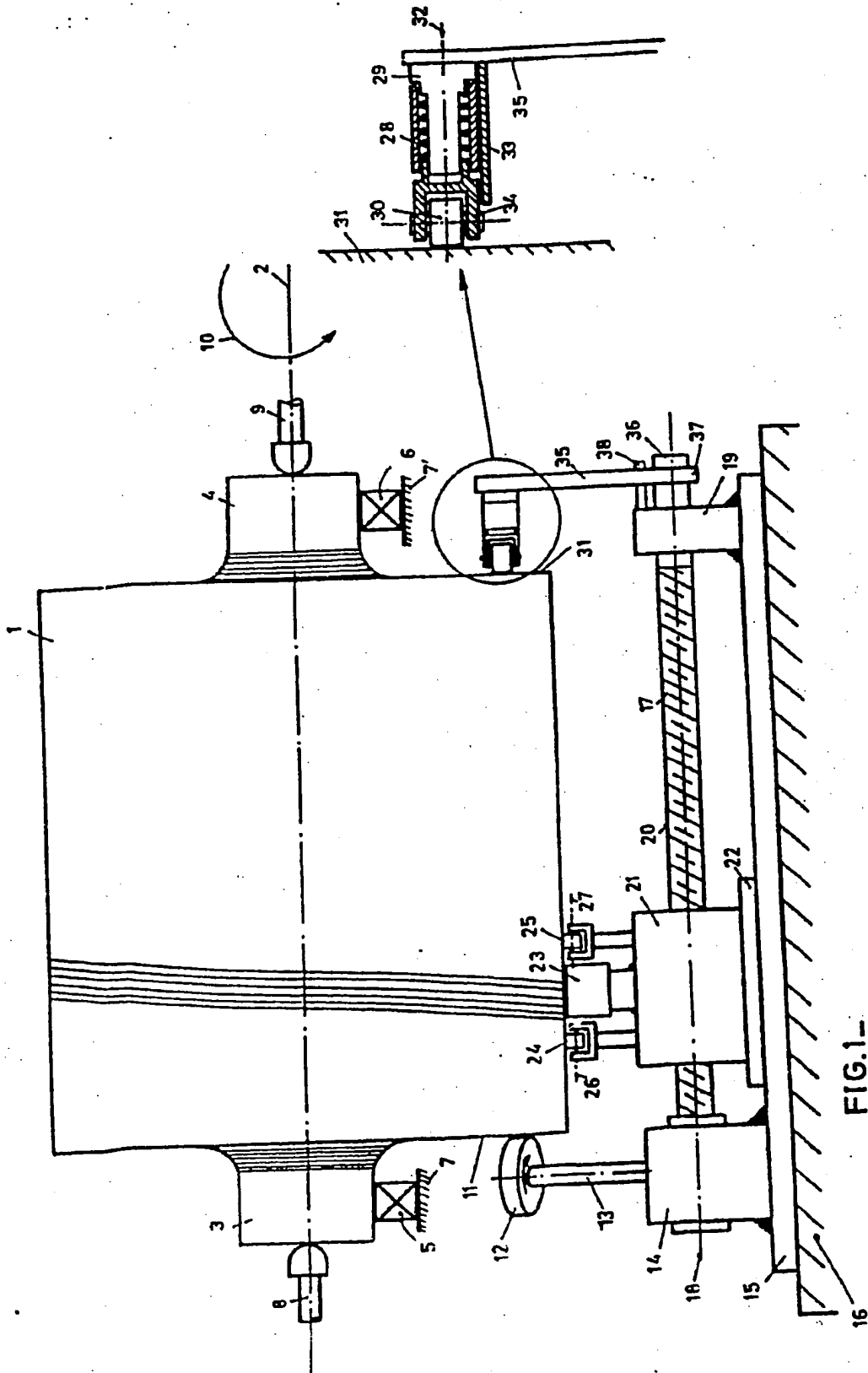


FIG. 1-

LIEGE, le 19 septembre 1978.

C. Coets
C. COETS.

870809

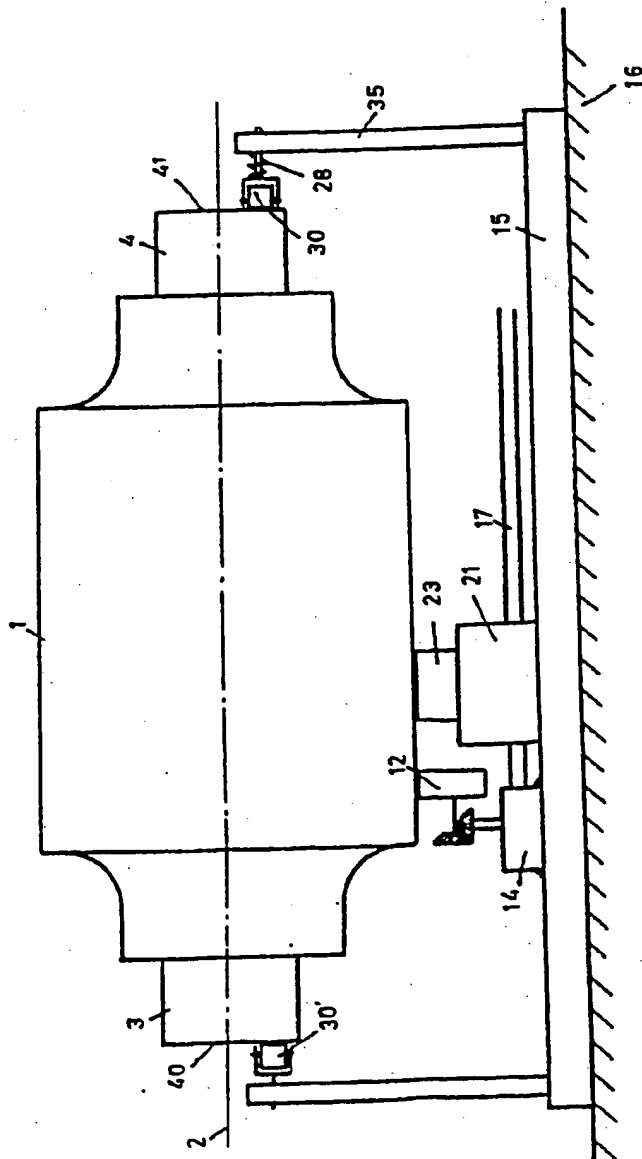


FIG. 2.-

LIEGE, le 19 septembre 1978.

C. Coets
C COETS,

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.